平成24年12月7日
三菱重工業株式会社
原子力事業本部

仕様書

1.　件名

平成24年度発電用原子炉等事故対応関連技術開発
格納容器内部調査技術の開発（事前調査）
「遮蔽ブロック取外し用エンドエフェクタの設計／製作」

2.　適用範囲

本仕様書は、「遮蔽ブロック取外し用エンドエフェクタの設計・製作」の購入仕様に関して適用する。

3.　背景

(1) 当社は、発電用原子炉等の事故対応に協力すべく、国の補助事業である「平成24年度発電用原子炉等事故対応関連技術開発」を推進中であり、その一つのプロジェクトである「格納容器内部調査技術の開発（事前調査）」において、調査用装置に関わる技術開発を行っている。

(2) 本調査は、原子炉圧力容器（RPV）内の燃料デブリの取出しに先立ち、原子炉格納容器内の状況と燃料デブリの状況を把握することを目的とし、段階的に「PCV内部事前調査」と「PCV内部本格調査」に区分して計画し、検討を進めている。前者のPCV事前調査とは、後者のPCV内部本格調査の実施と本格調査で使用する装置の開発のために必要な情報を取得することを目的とした調査である。具体的には、PCV内部へ調査装置が挿入可能なペネトレーションを検討/調査し、調査装置をPCV内部に挿入して、ペネトレーション近傍の環境を調査する。なお、事前調査装置は、カメラ、温度計、線量計等の計測器の組合せとなる。

(3) PCV内部調査にて使用するペネトレーションによっては周辺をコンクリートの遮蔽ブロックで囲まれているものがある。当該エリアの線量は、作業が短時間であれば作業員が入域できるレベルである。しかしながら、作業が長時間にわたると作業員の被ばく量が増大することから、作業員の被ばく低減を目的として、遮蔽ブロックの取外しに関わる多くの作業を遠隔操作にて実施できる「遮蔽ブロック取外し装置」を当社にて開発する。

(4) 遮蔽ブロック取外し装置は、急激に当該エリアの線量が増大することを避けるため、遮蔽ブロック全体が壊れないように遮蔽ブロックを取外すことを考慮し、以下のシステム構成を計画している。遮蔽ブロック取外し装置のシステムイメージ図を図3－1に、遮蔽ブロック概要図を図3－2に示す。

① 遮蔽ブロックを把持するエンドエフェクタ
② エンドエフェクタを所定の場所に移動できるマニピュレータ部
③ マニピュレータ部を所定の場所に移動できる台車部

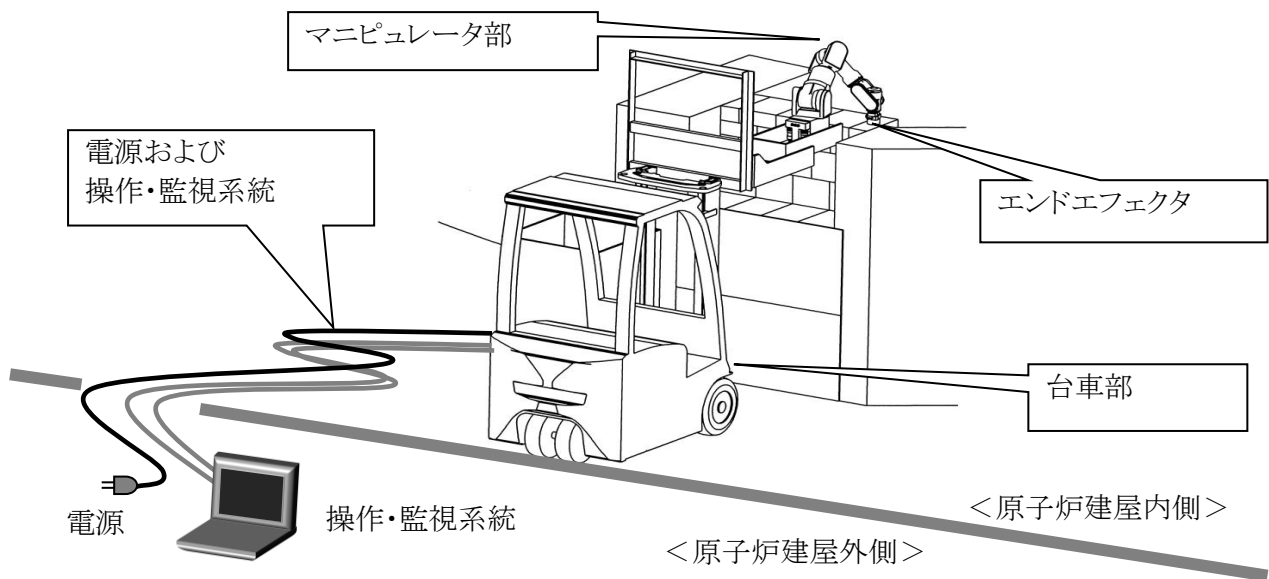



図 3－1　遮蔽ブロック取外し装置　システムイメージ図

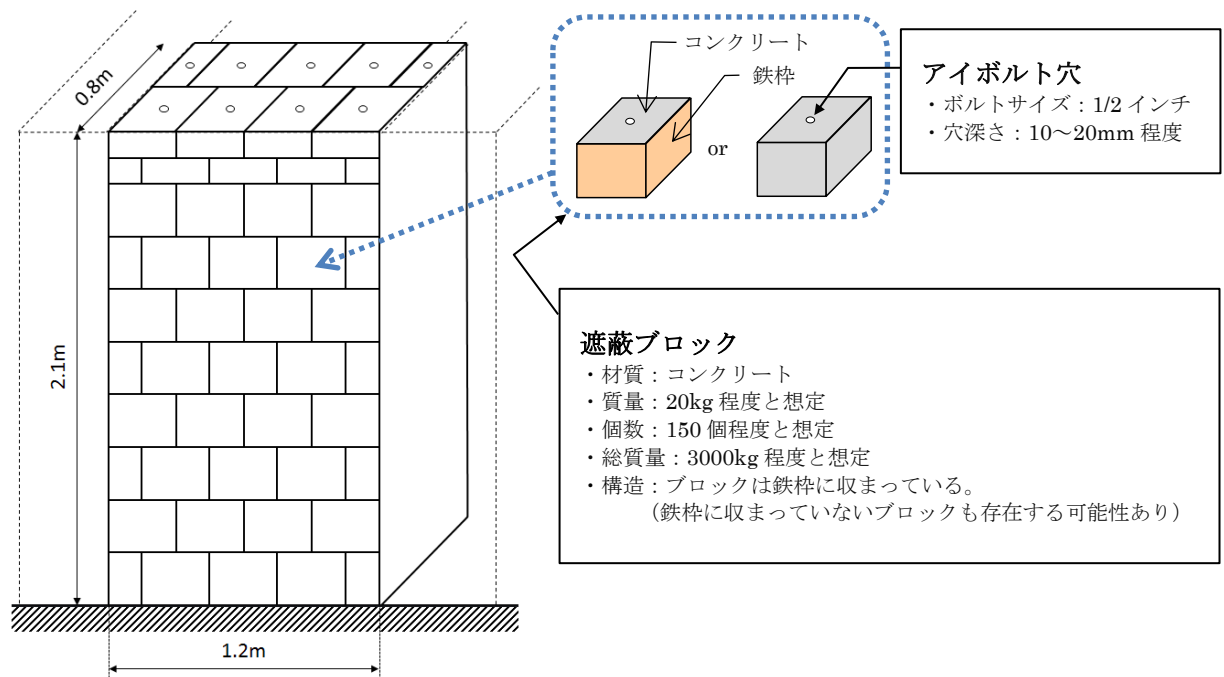



図 3－2　遮蔽ブロック概要図

(5) エンドエフェクタは、

① 遮蔽ブロックに施工されているアイボルト穴を利用して遮蔽ブロックを把持する方式

② 遮蔽ブロックやアイボルト穴が破損している場合を想定し、アイボルト穴を利用しないで遮蔽ブロックを把持する方式

に大きくは分類される。

(6) この仕様書で規定するエンドエフェクタは、

② 遮蔽ブロックやアイボルト穴が破損している場合を想定し、アイボルト穴を利用しないで遮蔽ブロックを把持する方式

である。

4. 実施内容

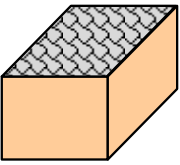
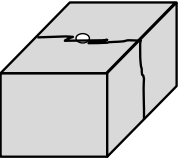
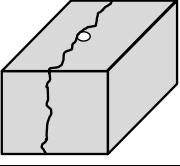
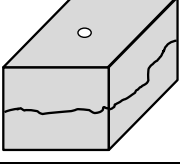
4.1 実施範囲

実施範囲は、アイボルト穴を利用しないで遮蔽ブロックを把持できるエンドエフェクタの設計・製作・組立・単体試験・梱包・輸送・組合試験（助勢のみ）を実施することとし、それ以外の現地実証試験等は今回の範囲外とする。

4.2 装置使用環境及び把持対象

① エンドエフェクタの使用環境条件
- 雰囲気温度：0～40℃
- 湿度：35～80%RH
- 環境線量：約 10～100mSv/hr

② 把持対象：遮蔽ブロック
- 想定質量：約 20kg
- 想定寸法：長さ：約 400mm×幅：約 230mm×高さ：約 200mm

4.3 要求仕様（装置設計条件）

前項を踏まえ、エンドエフェクタに関する基本的な要求仕様（装置設計条件）を以下に示す。

① 遮蔽ブロックのアイボルト穴を利用せずに、遮蔽ブロックを把持できる構造とする。
② 把持対象である遮蔽ブロックの想定質量は約 20kg であることから、エンドエフェクタの把持能力は 25kg 以上把持できる仕様とする。
③ エンドエフェクタ質量は 15kg 以下とする。
④ マニピュレータとの機械インターフェースは、当社所掌のツールチェンジャ（※1）を介して接続することとし、エンドエフェクタに当社が指定するツールプレートを組み込んだ構造とする。
⑤ マニピュレータとの制御インターフェースは別途協議するものとする。
⑥ 遮蔽ブロック取外し作業時に遮蔽ブロックの質量以外に過大な反力がマニピュレータに作用しない構造とする。
⑦ 遮蔽ブロックが破損していても把持可能とする。遮蔽ブロックの想定破損モードを表 4.2－1 に示す。
⑧ 耐熱性については装置設計温度 45℃とする。
⑨ 耐放射線性については集積線量 10^6Gy、線量率 100Gy/hr 以上とする。（マニピュレータと同程度の耐放射線性）
⑩ エンドエフェクタの強度については、ブロックの把持回数が 10^6 回を超えても故障しない程度の耐久性を有する構造とする。
⑪ 取外した遮蔽ブロックは再利用しないことから（破損させても可）、把持以外にブロックを粉砕しながら粉末を回収する等の仕様でも可とする。
⑫ エンドエフェクタの製作にあたっては、事前に製作図等にて当社と協議し、事前に合意を得るものとする。

※1：ツールチェンジャとはエンドエフェクタ遠隔交換装置であり、構造としては(a)マスタープレート、(b)ツールプレートに区分される。概要図を図 4.2－1 に示す。
(a) マスタープレート：マニピュレータの手首部分に取付け、ツールプレートを着脱する。
(b) ツールプレート：全てのエンドエフェクタに取り付ける。

表 4.2−1　遮蔽ブロックの想定破損モード

No.	イメージ図	説明
1		コンクリートブロックが鉄枠に収まっているが、鉄枠内で粉々に粉砕している。
2		コンクリートブロックが鉄枠に収まっておらず、前後に分断されている。
3		コンクリートブロックが鉄枠に収まっておらず、左右に分断されている。
4		コンクリートブロックが鉄枠に収まっておらず、上下に分断されている。

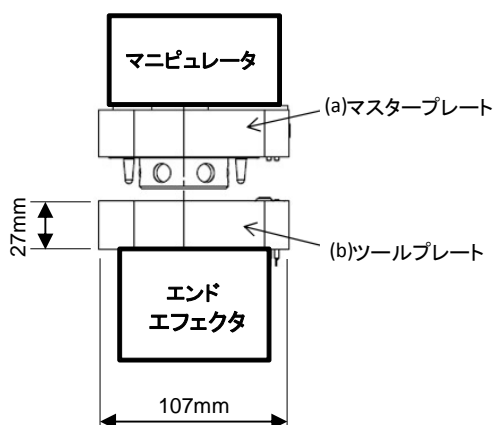



図 4.2−1　ツールチャンジャの概要図

5.　試験・検査程度

試験・検査程度については、表5－1による。受注者所定の検査、試験によって、仕様書記載の性能があることを確認すること。

表5－1　検査程度

No.	検査項目		当社立会の有　無	内容	備考
1	単体試験	外観・員数検査	有	・機器表面に使用上有害な傷等が無いことを目視で確認する。 ・員数に過不足が無いことを確認する。 ・外形図（納入図）形状と相違が無いことを確認する。	
2		寸法検査	有	主要寸法を計測し、公差内であることを確認する。	
3		導通検査	有	断線・短絡・誤配線が無いことを確認する。	
4		出荷前検査	無	出荷前の最終検査にて外観の確認を行う。	
5	組合試験		有	当社所掌機器と組合せ後、作動確認を実施し、以下を確認する。 ・当社社所掌マニピュレータと問題なく接続できること。 ・遮蔽ブロック模擬体を問題なく把持できること。 ・スムーズに作動すること。 ・異音がないこと。	出荷後、当社にて実施 （約2週間の予定）

6.　提出図書

提出図書については、表 6－1、表 6－2 による。必要部数、期限及び承諾の必要なものについては、これを厳守のこと。尚、当社の承認を必要とするものについては、書面による承認を得ること。

表 6－1　入札時提出資料

No.	図書名称	当所承認の要　否	提出部数	備考
1	見積書	否	3	
2	技術提案書	否	3	
3	工程表	否	3	
4	デビエーションリスト	否	3	
5	その他必要な書類	否	3	

表 6－2　契約後提出資料

No.	図書名称	当社承認の要　否	提出期限	提出部数	備考
1	実施計画書	要	契約後速やかに	1	体制表含む
2	品質管理計画書	要	契約後速やかに	1	
3	提出図書一覧表	要	契約後速やかに	1	
4	打合せ議事録	要	適宜	1	
5	外形図（納入図）	要	契約後速やかに	2	出荷物に 1 部添付すること
6	システム系統図/回路図	要	詳細設計時	1	
7	試験・検査要領書	要	検査 2 週間前	1	
8	試験・検査成績書	要	検査後速やかに	2	出荷物に 1 部添付すること
9	取扱説明書	要	納入時	1	一般仕様、点検、保守の事項が記載されたもの。
10	納品書（完了届）	否	納入時	1	返信用封筒含む。出荷物に添付すること。
11	納入品一覧表	否	納入時	1	
12	請求書	—	確定後速やかに	1	

7.　実施期間

　入札時に必要となる期間を「工程表」にて提示のこと。

8.　納期

　2013 年 3 月 20 日希望とする。（但し、組合試験の助勢は除く）

9.　納入物

　遮蔽ブロック取外し用エンドエフェクタ：1 式
　提出図書（表 6－2 に記載）　　　　　：1 式

10.　納入場所

　兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目 1 番 1 号
　三菱重工業株式会社　神戸造船所　ME 棟

11.　検収条件

　納入物の提出をもって検収とする。

12.　適用法規及び規格

　適用法規及び規格は下記を基本とするが、下記(1)～(6)に示す以外の法規・規格を適用する場合は、その適用する法規・規格を事前に提示すること。

(1) 日本工業規格（JIS）
(2) 日本電機工業会標準規格（JEM）
(3) 国際標準化機構規格（ISO）
(4) 国際電気標準会議規格（IEC）
(5) 原子力基本法（2004 年）
(6) 労働安全衛生法（2011 年）
(7) その他本仕様書に定められた業務に関連する諸法令、規格、基準（最新版）

13.　品質保証

(1) 受注者は、当社原子力事業本部が行う品質保証マネジメントシステム（ISO9001 相当）に従うこと。詳細の品質保証要求事項については、契約時に明示する。
(2) 製作に関する提出図書類、材料購入、製作、試験・検査、不適合記録等の管理については、受注者の責任において適切な措置を講ずること。
(3) 不適合が発生した場合は、以下のとおりとすること。
　a. 設計段階での不適合（仕様書の要求に係る設計上の不適合）が発生／発見された場合には，直ちに当社へ報告の上，当社関係者と双方の協議を経て対策をとること。
　b. 製作中に発生／発見した不適合は，直ちに当社へ報告し，当社関係者と協議の上，処置対応を図ること。
　c. 上記 13.(3)b.項の対策・処置は，受注者が無償で実施するものとし，これによる納期の延長の請求等は認めない。
　d. 納入後において不適合が発生／発見された場合は，当社関係者と協議の上，処置対応を図ること。

14.　保証期間

　製品の保証期間は、納入後より二ヵ年内とする。保証期間内に受注者の責に帰すべき欠陥が発生した場合は、無償にて代品の納入又は、修理を行うこと。

15. 成果の帰属及び機密保持事項

本仕様書に定められた業務によって得られた成果及び知見は当社に帰属し、その対価は契約金額に含まれるものとする。よって、成果及び知見の利用及び第三者へ開示する場合は、事前に当社の書面による承諾を得なければならない。

ここで成果及び知見とは、本仕様書に定められた業務の実施過程及びその結果において新たに得られた研究報告書、設計書、図面、開発コード、試作品、その他本業務の目的に直接関係する技術的知識等、ならびに発明、考案または意匠、及び当該発明、考案または意匠に係る産業財産権のことをいう。また、産業財産権とは、発明、考案または意匠の創作について、発明から特許、実用新案または意匠登録を受けるまでの権利及び出願権に基づく特許権、実用新案権または意匠権知的財産権をいう。なお、提出図書の記載等において、受注者が本業務を実施する前から有する本業務の目的に直接関係する知見がある場合、その証明責任は受注者にあるものとする。

16. 知的財産権に関する注意事項

受注者は、本仕様書に規定される作業を実施するにあたって、製品について第三者の産業財産権との抵触の有無を調査の上、当該製品を製作するものとし、製品に関連して第三者との間に産業財産権上の紛争が生じたときは、受注者の責任と負担においてその一切を処理すること。

17. その他

(1) 各実施項目の納期が変更となる場合には、事前に当社に申請し、承認を得るものとする。
(2) 実施内容の変更にあたっては、受注者は事前に当社に申請し、承認を得るものとする。
(3) 作成した資料の情報管理区分については、当社と協議し決定するものとする。

以上